

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-063137

(43)Date of publication of application : 29.02.2000

(51)Int.Cl. C03B 33/09

B26F 3/06

C03B 33/033

(21)Application number : 10-226297

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 10.08.1998

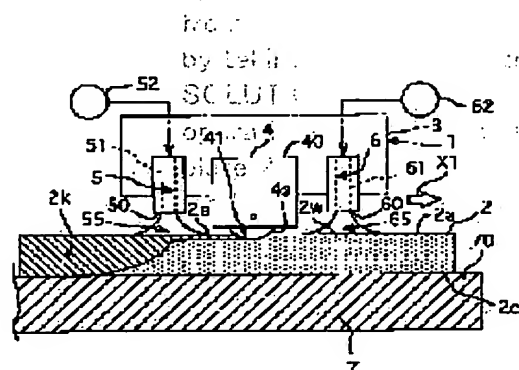
(72)Inventor : OTA KAZUhide

## (54) METHOD FOR CUTTING PLATE GLASS AND APPARATUS THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method and an apparatus for cutting a glass plate by extending a vertical crack from a slight flaw such as a marking flaw etc. as a starting point by taking advantage of thermal stress.

**SOLUTION:** This cutting method comprises carrying out an operation for making a slight flaw 2e on the surface of a glass plate 2 by a cutter 1 and an operation for bringing a cooling medium 55 into contact with the slight flaw 2e to cut the glass plate 2. The cutter is equipped with a flaw forming means 4 which is installed relatively movably from the glass plate 2 and forms the slight flaw 2e on the glass plate 2 and a cooling medium contacting means 5 which is arranged relatively movably from the glass plate 2 and brings the cooling medium 55 such as liquid nitrogen, etc. into contact with the slight flaw 2e. Preferably before the slight flaw 2e is formed, a glass part 2w on which the slight flaw 2 is to be formed is heated by a heating means 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Date of extinction of right]

**Abstract**

1. *Chlorophyll a* and *Chlorophyll b* contents were determined by spectrophotometry using the method of Lichtenthaler and Wherry (1987).

•

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-63137

(P2000-63137A)

(43) 公開日 平成12年2月29日 (2000. 2. 29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
C 0 3 B 33/09		C 0 3 B 33/09	3 C 0 6 0
B 2 6 F 3/06		B 2 6 F 3/06	4 G 0 1 5
C 0 3 B 33/033		C 0 3 B 33/033	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-226297

(22) 出願日 平成10年8月10日 (1998. 8. 10)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 太田 和秀

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100081776

弁理士 大川 宏

Fターム(参考) 3C060 AA08 AA20 BA03 BB02 CC12

CC13 CC14 CF12

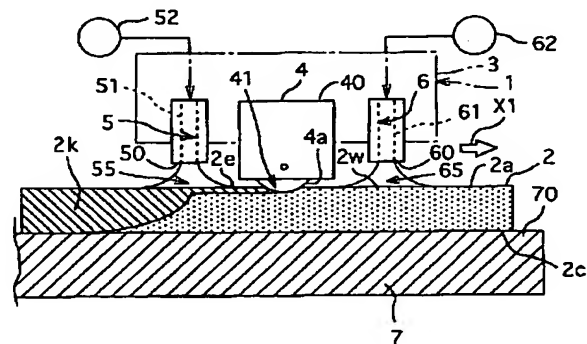
4G015 FA03 FA06 FB02 FC07 FC08

(54) 【発明の名称】 ガラス板切断方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 熱応力を利用して、けがき痕等の浅傷を起点として垂直クラックを伸展させてガラス板の切断を行うガラス板切断方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 本切断方法は、切断装置1によりガラス板2の表面に浅傷2eを形成する操作と、冷却媒体55を浅傷2eに接触させる操作を行い、ガラス板2を切断する。本切断装置は、ガラス板2に対して相対移動可能に設けられガラス板2に浅傷2eを形成する傷創成手段4と、ガラス板2に対して相対移動可能に設けられ浅傷2eに液体窒素などの冷却媒体55を接触させる冷却媒体接触手段5とを具備している。浅傷2eを形成する前に、浅傷2eを形成するガラス部分2wを、加熱手段6で予め加熱しておくことが好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】切断装置によりガラス板を所望の形状に切断する方法において、前記切断装置により前記ガラス板の表面に浅傷を形成する操作と、冷却媒体を前記浅傷に接触させる操作とを行い、前記ガラス板を切断することを特徴とするガラス板切断方法。

【請求項 2】請求項 1 において、前記浅傷を形成する前に、前記浅傷を形成するガラス部分を予め加熱することを特徴とするガラス板切断方法。

【請求項 3】請求項 2 において、前記加熱及び前記冷却媒体の接触は共に、前記ガラス板において局部的に行うことを特徴とするガラス板切断方法。

【請求項 4】請求項 1～3 のいずれかにおいて、前記冷却媒体は、極低温冷却媒体および水の少なくとも一方であることを特徴とするガラス板切断方法。

【請求項 5】ガラス板を切断するガラス板切断装置であって、ガラス板に対して相対移動可能に設けられ、ガラス板に浅傷を形成する傷創成手段と、ガラス板に対して相対移動可能に設けられ、浅傷に冷却媒体を接触させる冷却媒体接触手段とを具備していることを特徴とするガラス板切断装置。

【請求項 6】請求項 5 において、浅傷を形成する前に、ガラス板のうち浅傷を形成するガラス部分を予め加熱する加熱手段を併有していることを特徴とするガラス板切断装置。

【請求項 7】請求項 5 または 6 において、前記傷創成手段は、超硬ローラまたはダイシングブレードであることを特徴とするガラス板切断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はガラス板切断方法及びガラス板切断装置に関する。本発明は、例えば、EC 素子、EL 素子、液晶素子などの素子を搭載するガラス基板を切断するのに利用できる。

## 【0002】

【従来の技術】特開平 8-12362 号公報には、ガラス板の上方からチップ刃にてスクライブしてクラックを形成し、その後、クラックを伸展させる方向の負荷荷重をガラス板に加え、これによりガラス板を切断する技術が開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記技術とは異なり、ガラス板に形成したけがき痕等の浅傷に冷却媒体を接触させることにより、熱応力を利用して、けがき痕等の浅傷を起点として垂直クラックを伸展させてガラス板の切断を行うガラス板切断方法及びガラス板切断装置を提供することを課題とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明に係るガラス板の

切断方法は、切断装置によりガラス板を所望の形状に切断する方法において、切断装置によりガラス板の表面に浅傷を形成する操作と、冷却媒体を浅傷に接触させる操作を行い、ガラス板を切断することを特徴とするものである。

【0005】本発明に係るガラス板の切断装置は、ガラス板を切断するガラス板切断装置であって、ガラス板に対して相対移動可能に設けられ、ガラス板に浅傷を形成する傷創成手段と、ガラス板に対して相対移動可能に設けられ、浅傷に冷却媒体を接触させる冷却媒体接触手段とを具備していることを特徴とするものである。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明方法及び本発明装置によれば、深さが浅い浅傷をガラス板に形成する。浅傷は、ガラス板の表層付近に形成される引っ掻き跡である浅いけがき痕、あるいは、ガラス板の表層付近を浅く削って形成された浅い溝で形成できる。浅溝は、ガラス板の材質、厚みなどによって相違するものの、深さが 400 μm 以下、200 μm 以下、100 μm 以下、50 μm 以下にできる。

【0007】本発明方法及び本発明装置によれば、ガラス板に形成した浅傷に冷却媒体を接触させる。これにより浅傷における熱衝撃が大きくなる。よって、ガラス板の切断に寄与する垂直クラックを生成する熱応力を大きくできる。冷却媒体による冷却は、ガラス板において局部的に行うことが好ましい。代表的な冷却媒体としては、極低温冷却媒体や水を採用できる。極低温冷却媒体は極低温（-30℃以下）において液化するものであり、一般的には、液化温度が-100℃以下の液体窒素（-196℃）や液体空気が挙げられる。吹き付ける冷却媒体としては、液化部分のみでも良いし、あるいは、液化部分と気化部分とが共存している形態でも良いし、場合によっては、例えば、ガラス板の厚みが薄い場合などでは、気化したもののみを吹き付ける形態でも良い。

【0008】水の概念には純水を含む。不純物によるガラス板の汚染防止を考慮すると、水は、不純物の除去率が高い純水が好ましい。本発明方法及び本発明装置によれば、浅傷を形成する前に、浅傷を形成するガラス部分を、加熱手段で予め加熱しておくことが好ましい。この場合には、ガラス板の全体を加熱しても良いし、ガラス板の一部を局部的に加熱しても良い。加熱効率や省エネルギーなどを考慮すると、浅傷を形成するガラス部分のみを局部的に加熱することが好ましい。

【0009】加熱手段としては、公知の加熱原理をもつものを採用でき、熱風吹き付けによる加熱手段、レーザービーム照射による加熱手段、ガス燃焼炎による加熱手段、プラズマによる加熱手段、ガラス板を収容して加熱する加熱炉手段などを採用できる。要するに、少なくとも、ガラス板のうち浅傷となるガラス部分を加熱できるものであれば良い。ガラス部分の加熱温度は、ガラス板

の材質などによっても相違するものの、軟化温度以下が好ましく、例えば50～500℃程度、80～200℃程度にできる。なおガラス板の材質がソーダ石灰ガラスである場合には、ガラス部分の加熱温度は100～500℃にできる。

【0010】本発明装置は、ガラス板に浅傷を形成する傷創成手段と、浅傷に冷却媒体を接触させる冷却媒体接触手段とを備えている。代表的な傷創成手段としては、超硬ローラまたはダイシングブレードを利用したものである。超硬ローラやダイシングブレードは、硬い材料、例えばダイヤモンドや酸化タングステンなどを利用して形成できる。超硬ローラの刃は、基本的には研削機能をもたないものの、引っ掻き機能をもち、ガラス板に対して加圧された状態で摩擦摺動することにより微小垂直クラック状の引っ掻き痕を形成できる。ダイシングブレードは、研削機能をもつため、ガラス板の表層を削って溝を形成できる。

【0011】本発明装置は、傷創成手段および冷却媒体接触手段に加えて、加熱手段を併有していることが好ましい。この加熱手段は、少なくとも浅傷を形成するガラス部分を加熱する機能をもつものであり、前記したように公知の加熱原理をもつものを採用できる。なお、切断対象物であるガラス板としては、無機ガラス、有機ガラスも含む。無機ガラスとしては例えば、単純酸化物( $\text{SiO}_2$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ など)、ケイ酸塩系、ホウ酸塩系、リン酸塩系等の公知のものが挙げられる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の各実施例を図面を参照して説明する。

(第1実施例) 本実施例に係る切断装置1は、図1から理解できるように、ガラス板2に対して相対移動可能に設けられた基部3と、傷創成手段4と、ガラス板2に冷却媒体55を吹き付ける冷却媒体接触手段5とを備えている。更に切断装置1は加熱手段6をも備えている。

【0013】即ち、切断装置1において、切断装置1の走行方向である矢印X1方向において先頭側から、加熱手段6、傷創成手段4、冷却媒体接触手段5が順に直列状態に配置されている。換言すれば、傷創成手段4の前方に加熱手段6が配置され、傷創成手段4の後方に冷却媒体接触手段5が配置されている。傷創成手段4は、ツール本体40と、ツール本体40に回転可能に設けられたそろばん玉形状をもつ横軸型の超硬ローラ41とを備えている。超硬ローラ41は、相手材であるガラス板2に対して加圧された状態で摩擦摺動することにより回転する。超硬ローラ41の外周部には刃41aは、リング状に形成されており、ガラス板2を削る機能は基本的には有せず、引っ掻き痕であるけがき痕を形成する機能をもつものである。

【0014】冷却媒体接触手段5は、極低温の冷却媒体55(一般的には液体窒素)をガラス板2に吹き付けて

接触させるものであり、冷却媒体吹き出し口50をもつ。冷却媒体吹き出し口50は、冷却媒体吹き出し通路51を経て冷却媒体供給源52に接続されている。加熱手段6は、加熱した空気である熱風65(温度:例えば100～300℃)をガラス板2に吹き付けるものであり、ガラス板2の表面2aに対面可能な熱風吹き出し口60を備えている。熱風吹き出し口60は、熱風吹き出し通路61を経て熱風発生源62に接続されている。なお冷却媒体吹き出し口50の軸芯および熱風吹き出し口60の軸芯は、ガラス板2にほぼ垂直方向に沿っている。

【0015】本実施例に係る切断対象物であるガラス板2は、EC素子やEL素子などの表示素子にガラス基板として使用される平坦な平ガラスであり、材質がソーダ石灰ガラスであり、平均厚みが0.5～1.1mm程度、あるいは、1.8～2.2mm程度である。切断の際には、図1から理解できるように、ガラス繊維で強化されたゴム材または金属材で形成された設置面70をもつ分断機テーブル7を用いる。そして、分断機テーブル7の水平な設置面70にガラス板2を水平状態に載せ、ガラス板2を固定する。この状態では、ガラス板2の表面2aが上面となり、ガラス板2の裏面2cが下面となる。

【0016】その状態で、図略の走行駆動機構により切断装置1を矢印X1方向に沿ってガラス板2上を所定の速度で走行させる。走行速度は適宜選択でき、例えば0～1000mm/秒にできるが、これに限定されるものではない。本実施例では、傷創成処理であるけがき処理に先だって、図1及び図2から理解できるように、けがき痕2eを形成するガラス部分2wに局部的に、加熱手段6が熱風吹き出し口60から熱風65を吹き付ける。よって図2に示す加熱部分2moがガラス板2の表面2a側に形成される。なお加熱部分2moの加熱温度は80～200℃程度である。加熱部分2moは熱風65により局部的に強制加熱されているものの、その周囲のガラス部分は強制加熱されていないため、加熱部分2moはその熱膨張により圧縮応力発生領域とされる。

【0017】図1から理解できるように、切断装置1が矢印X1方向に走行すると、傷創成手段4の構成要素である超硬材料で形成された超硬ローラ41の刃41aがガラス板2との摩擦により回転する。これにより図3から理解できるように、加熱部分2moの表面2aに、浅い垂直クラックである浅いけがき痕2eを形成する。けがき痕2eの深さ方向は、ガラス板2に表面2aに対して実質的に垂直となっている。けがき痕2eは、ガラス板2の破断要因となる浅傷として機能する。本実施例に係るけがき痕2eの平面軌跡は、直線状でも良いし、曲線状でも良い。けがき痕2eは切断装置1の走行軌跡にそって長くのびている。本実施例では、けがき痕2eの深さは浅いものであり、約200μm以下にでき、一般

的には10～50μm程度である。但しこれに限定されるものではない。

【0018】図1から理解できるように、ガラス板2の表面2aにけがき痕2eが形成された直後に、冷却媒体接触手段5が低温の冷却媒体55をけがき痕2eに局部的に吹き付ける。この結果、けがき痕2eが強制的に急冷される。図4において2m<sub>1</sub>は強制的に冷却された冷却部分を示す。上記したように冷却媒体55を吹き付けられれば、図4から理解できるように、冷却部分2m<sub>1</sub>は収縮し、熱衝撃に起因して生じる大きな熱応力により、けがき痕2eを起点として垂直クラック2kが裏面2cに向けて発生して伸展する。そのため、ガラス板2の厚み方向にのびる切断線が形成され、ガラス板2が切断される。本実施例では、吹き付けられる極低温の冷却媒体55としては、液状の形態でも良いし、液化部分と気化部分とが共存している形態でも良い。また気体の形態でも良い。

【0019】冷却媒体55が吹き付けられると、冷却媒体55が吹き付けられた冷却部分2m<sub>1</sub>は、熱収縮により引張応力発生領域となる。冷却部分2m<sub>1</sub>が強制冷却されて熱収縮するものの、その周囲は強制冷却されていないからである。張力が作用している引張応力発生領域は、圧縮応力発生領域に比較して垂直クラック2kを伸展させ易いと推察される。

【0020】以上の説明から理解できるように本実施例によれば、機械的処理としては、ガラス板2に超硬ローラ41によって浅いけがき痕2eを形成すればよく、あとは、けがき痕2eを起点とした熱衝撃に基づく垂直クラック2kを伸展させてガラス板2を切断する。そのためガラス板2の切断面が良好である。故に、ガラス板2の切断面を面取りしたり研磨したりする後処理を軽減または廃止するのに有利である。更に極低温の冷却媒体55（一般的には液体窒素）は冷却能力が大きいため、熱衝撃を大きくでき、垂直クラック2kの伸展に有利である。

【0021】ところでガラス板2をけがくときには、ガラス板2の表面2a付近における水平クラック（表面2aに沿った横向きのクラック）の発生を抑えることが好ましい。水平クラックは、ガラス屑であるカレットの発生の要因となったり、ガラス板2の切断面を粗くしたりする要因となる。この点本実施例では、深さが浅いけがき痕2eを形成するため、けがきの際に超硬ローラ41にかける負荷荷重は小さいものである。故に、超硬ローラ41によりガラス板2をけがくときに発生する水平クラックを抑えるのに有利であり、従って、カレットの発生の抑制、ガラス板2の切断面の良好化に有利である。この意味においても、ガラス板2の切断面を面取りしたり研磨したりする後処理を軽減または廃止するのに有利である。

【0022】しかも本実施例によれば前述のように、超

硬ローラ41に加える負荷荷重が小さくて済むため、超硬ローラ41の刃41aの長寿命化にも貢献できる。更に本実施例によれば、ガラス屑であるカレットが発生したとしても、ガラス板2に吹き付けられた冷却媒体55（一般的には液体窒素）が速やかに気化して体積が増加するため、発生したカレットを切断箇所から除去するのにも有利である。

【0023】更に、ガラス板2に垂直クラック2kが生成したとき、冷却媒体55の液状部分が毛細管現象などにより垂直クラック2kに進入することも期待できる。従って、垂直クラック2kをガラス板2の裏面2cまで伸展させるのに有利である。更にまた本実施例では、熱風65によるガラス板2の加熱を局部的に行うとともに、冷却媒体55によるガラス板2の冷却を局部的に行うため、加熱面積および冷却面積が小さくて済み、省エネルギー化に有利である。本実施例によれば、ガラス板2の加熱、冷却は、ガラス板2の全体に行われるのではなく、ガラス板2において局部的に行われるため、他の搭載部品が既に取り付けられているガラス板2を切断する場合であっても、他の搭載部品の熱損傷や冷却損傷の抑制に有利である。

【0024】加えて本実施例では、いったん熱風で加熱したけがき痕2eに冷却媒体55を吹き付けることにしているため、冷却の際の熱衝撃が一層大きくなる。故に、けがき痕2eにおいて発生する熱応力も一層大きくなる。これによりけがき痕2eを起点として垂直クラック2kを良好に伸展させ易くなり、ガラス板2の切断を一層行い易くなる利点がある。

【0025】ところで、超硬ローラ41をガラス板2に押しつけつつ摺動させるけがき操作の際に、ガラス屑であるカレットの発生を抑えるためには、水平クラックの生成を抑制することが好ましい。このためには、引張応力発生領域とされたガラス板2の部位にけがき痕2eを形成するよりも、圧縮応力発生領域とされたガラス板2の部位にけがき痕2eを形成する方が好ましい。この点本実施例によれば、熱風65で局部的に加熱された加熱部分2m<sub>0</sub>は、熱膨張により圧縮応力発生領域となり易い。故に、カレットの発生要因となる水平クラックの生成を抑制するのに有利である。

【0026】更に加えて本実施例によれば、切断装置1に、傷創成手段4、冷却媒体接触手段5、加熱手段6が一体的に設けられているため、つまり、傷創成手段4の前方に加熱手段6が配置され、傷創成手段4の後方に冷却媒体接触手段5が配置されているため、切断装置1を矢印X1方向に走行させる1回の操作で、加熱操作、けがき操作、冷却操作を連続して行ない得、ガラス板2を切断できる。故に切断工程の簡素化、生産性の向上、設備費の低減に有利である。

【0027】第1実施例において本発明者は試験を行った、この場合には、加熱手段6における加熱条件として

10

20

30

40

50

は、熱風65の温度が300℃、熱風65の圧力が4 kgf/cm<sup>2</sup>、熱風65の流量が5リットル/分とした。冷却媒体接触手段5における冷却条件としては、冷却媒体55としては液体窒素を用い、冷却媒体55の圧力が4 kgf/cm<sup>2</sup>、熱風65の流量が5リットル/分とした。

【0028】上記した試験条件によれば、ガラス屑であるカレットの発生原因となる水平クラックを発生させることなく、垂直クラック2kのみを生成し得、ガラス板2を良好に垂直に切断できた。

（第2実施例）第2実施例を図5に示す。この実施例は、前記した実施例と基本的には同様の構成であり、同様の作用効果を奏する。従って同一機能を奏する部分には同一の符号を付する。本実施例においても、ガラス板2に対して相対移動可能に設けられた切断装置1には、傷創成手段4の前方に加熱手段6が配置され、傷創成手段4の後方に冷却媒体接触手段5が配置されている。

【0029】（第3実施例）第3実施例を図6（A）（B）（C）に示す。この実施例は、前記した実施例と基本的には同様の構成であり、同様の作用効果を奏する。従って同一機能を奏する部分には同一の符号を付する。本実施例においても、ガラス板2に対して相対移動可能に設けられた切断装置1には、傷創成手段4の前方に加熱手段6が配置され、傷創成手段4の後方に冷却媒体接触手段5が配置されている。

【0030】冷却媒体55としては、液体窒素に代えて、低温に冷却された冷却純水を用いる。冷却純水は熱容量が大きいため、冷却能力が高く、けがき痕2eを起点とする垂直クラック2kの生成に有利である。第3実施例において本発明者は試験を行った。この試験によれば、加熱手段6における加熱条件としては、熱風65の温度が300℃、熱風65の圧力が4 kgf/cm<sup>2</sup>、熱風65の流量が5リットル/分とした。冷却媒体接触手段5における冷却条件としては、冷却媒体55である冷却純水の温度が0℃～5℃（0℃以上5℃以下）、冷却媒体55の圧力が4 kgf/cm<sup>2</sup>、冷却媒体55の流量が5リットル/分とした。上記した試験条件によれば、ガラス屑であるカレットの発生原因となる水平クラックを発生させることなく、垂直クラック2kを良好に生成し得、ガラス板2を良好に切断できた。

【0031】（第4実施例）第4実施例を図7及び図8に示す。この実施例は、前記した実施例と基本的には同様の構成であり、同様の作用効果を奏する。従って同一機能を奏する部分には同一の符号を付する。本実施例においても、ガラス板2に対して相対移動可能に設けられた切断装置1においては、傷創成手段4の前方に加熱手段6が配置され、傷創成手段4の後方に冷却媒体接触手段5が配置されている。

【0032】傷創成手段4においては、超硬ローラ41に代えて、ダイシングブレード48を使用している。ダ

イシングブレード48は偏平形状をなしており、切り刃48aの先端の断面がV字の楔形状をなしている。ダイシングブレード48は、ガラス板2の表面2aを部分的に削りとして浅溝2rを形成するものである。浅溝2rを形成する際、ダイシングブレード48をガラス板2に強圧せずとも研削できダイシングブレード48にかかる負荷荷重は小さくて済み、そのため、水平クラックの発生を抑えることができ、更に、ガラス板2にかかる応力を低減するのに有利であり、ガラス板2を曲線上に切断するのにも有利となり、しかも水平クラックにより発生する不定形で0.1～0.5mm程度の比較的大きなガラス屑であるカレットの発生を少なくするのに有利となる。

【0033】切断の際には、図7から理解できるように、分断機テーブル7の水平な設置面70にガラス板2を水平状態に載せる。前述同様に、ガラス板2の表面2aが上面となり、ガラス板2の裏面2cが下面となる。その状態で、回転駆動源によりダイシングブレード48を矢印A1方向に高速回転させつつ、図略の走行駆動機構により切断装置1を矢印X1方向に走行させる。切断装置1の走行速度は適宜選択でき、例えば0～500mm/秒程度にできるが、これに限定されるものではない。ダイシングブレード48の回転速度は適宜選択でき、3000～5000rpm程度にできるが、これに限定されるものではない。ダイシングブレード48の回転により、ガラス板2の表面2aに、深さが浅い浅溝2rを形成する。本実施例においては浅溝2rの深さは50～200μm程度にできる。但しこれに限定されるものではない。

【0034】本実施例においても、ガラス板2の表面2aに浅溝2rが形成された直後に、冷却媒体接触手段5が冷却媒体55を浅溝2rに局部的に吹き付ける。この結果、浅溝2rが強制的に急冷される。よって、熱衝撃に起因して大きな熱応力が発生し、熱応力が浅溝2rの傷先端に集中し、前記した第1実施例の場合と同様に、垂直クラック2kが浅溝2rを起点として垂直方向に生じる。そのため、ガラス板2の厚み方向にのびる切断線が形成され、ガラス板2が実質的に垂直に切断される。

【0035】本実施例においても、浅溝2rをガラス板2に形成する直前に、図7から理解できるように、浅溝2rとなるガラス部分2wに局部的に、加熱手段6から熱風65が吹き付けられ、ガラス部分2wが加熱される。そのため、前述同様に、冷却媒体55が吹き付けられたときにおける熱衝撃が一層大きくなり、浅溝2rを起点として垂直クラック2kが良好に伸展し、ガラス板2の切断を一層行い易くなる利点がある。

【0036】浅溝2rを形成する際、研削機能をもつダイシングブレード48を用いた場合には、けがき痕2eを形成する超硬ローラ41を用いた場合に比べて、前述したようにダイシングブレード48にかかる負荷荷重は

10

20

30

40

50

小さくて済み、ガラス板2に作用する負荷荷重も小さくなる。故に、複数のダイシングブレード48を並設させた方式を採用し、複数の切断線を同時に形成するマルチ切断タイプにすることも容易である。

【0037】(第5実施例)第5実施例を図9に示す。本実施例は、前記した各実施例と基本的には同様の構成であり、同様の作用効果を奏する。従って同一機能を奏する部分には同一の符号を付する。本実施例は、Eシ素子等の多数個の素子81が搭載されている1枚のガラス板2を切断する場合である。1枚のガラス板2に多数個

のカバー部材82が封入室83を形成するように保持されている。各カバー部材82の封入室83には、有機Eシ素子等の素子81がそれぞれ収容されている。

【0038】温度変化部位2mは、熱風で加熱されたり冷却媒体で冷却されたりする部位である。温度変化部位2mはガラス板2の全体に対して局部的であるため、素子81に与える熱影響を抑制するのに有利である。しかも加熱や冷却が局部的であるため、加熱や冷却に伴うエネルギーを節約するのに有利である。図9から理解できるように、切断装置1はガラス板2の表面2a側に配置されており、素子81はガラス板2の裏面2c側に配置されている。即ち、切断装置1は、ガラス板2を介して素子81の反対側に配置されている。そのため、熱風や冷却媒体を吹き付ける際に、素子81への熱影響を抑制するのに一層有利となる。

【0039】(第6実施例)第6実施例を図10に示す。本実施例は図9に示す実施例と基本的に同様の構成であり、同様の作用効果を奏する。本実施例は、互いに対向する2枚のガラス板2(2A、2B)の間においてシール部材85により複数の封入室83が区画されている。各封入室83にEシ素子等の素子81がそれぞれ収容されている。本実施例においても、熱風で加熱されたり、冷却媒体で冷却されたりする温度変化部位2mは、ガラス板2の全体に対して局部的であるため、素子81に与える熱影響を抑制するのに有利である。本実施例では、負荷荷重を小さくできるダイシングブレード48を用いているため、複数のダイシングブレード48を並設するマルチ切断タイプとされている。

【0040】本実施例では、一枚のガラス板2Aを切断した後に全体を反転させ、他方のガラス板2Bを同様に切断する。他方のガラス板2Bにおける切断軌痕は、一方のガラス板2Aの切断軌痕に対して、ガラス板2の面方向において所定量ずらす。

(他の実施例)上記した各実施例において、加熱手段6を切断装置1から外し、けがき痕2eや浅溝2rをガラス板2に形成する傷創成操作、冷却媒体55による冷却操作を実行するものの、けがき痕2eや浅溝2rを形成するガラス部分2wを加熱する加熱操作を廃止することもできる。この場合には、熱衝撃で生じる熱応力があまり大きくななくても、冷却媒体55の接触だけで、浅傷を

起点とする垂直クラックを伸展させ易いガラス板の場合に適する。

【0041】上記した各実施例では、ガラス板2を固定状態とし切断装置1を移動させているが、場合によっては、切断装置1を固定状態としガラス板2を移動させることにしても良い。

【0042】

【発明の効果】本発明方法によれば、切断装置によりガラス板の表面に浅傷を形成する操作と、冷却媒体を浅傷に吹き付ける操作とを行い、熱衝撃に基づく垂直クラックを利用して、ガラス板を切断するという新規な方法を提供できる。本発明方法によれば、機械的処理としては、ガラス板に浅傷を形成すればよく、あとは、浅傷を起点とした熱衝撃に基づく垂直クラックを伸展させてガラス板を切断するため、ガラス板の切断面が良好である。故に、ガラス板の切断面を面取りしたり研磨したりする後処理を軽減または廃止するのに有利である。

【0043】更に本発明方法によれば、浅傷を起点とした熱衝撃に基づく垂直クラックを利用してガラス板を切断するため、ガラス屑であるカレットの発生を抑制できる。本発明方法によれば、浅傷を形成する前に、ガラス板のうち浅傷を形成するガラス部分を、加熱手段で加熱することもできる。この場合には、冷却媒体を接触させたときの熱衝撃をより一層大きくでき、浅傷を起点として垂直クラックを伸展させるのに有利となり、ガラス板を一層良好に切断できる。

【0044】本発明装置によれば、ガラス板に浅傷を形成する傷創成手段と、浅傷に冷却媒体を吹き付ける冷却媒体接触手段とを併有しているため、上記した方法を実施することができ、上記した方法で得られる効果を得ることができる。更に本発明装置によれば、切断装置の相対移動方向において傷創成手段の前方に加熱手段を配置し、傷創成手段の後方に冷却媒体接触手段を配置すれば、切断装置を走行させる1回の工程で、加熱、浅傷の創成、強制冷却を実行でき、生産性の向上を図り得る。

【0045】ちなみに従来では、けがき痕(深さ:100 $\mu$ m~500 $\mu$ m程度)を形成するけがき工程(スクライブ工程)を実施し、次に、けがき痕を利用してガラス板を分断する工程(ブレイク工程)を実施し、その後に、切断面を面取りする工程を実施しており、すくなくとも3回の工程(ベベリング工程)を必要としていた。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の概念図である。

【図2】加熱手段でガラス板を加熱している状態を示す概念図である。

【図3】傷創成手段によりガラス板にけがき痕を形成している状態を示す概念図である。

【図4】冷却媒体によりけがき痕を冷却している状態を示す概念図である。

【図5】第2実施例の概念図である。



【図6】第3実施例に係り、(A)は加熱手段でガラス板を加熱している状態を示す概念図であり、(B)は傷創成手段によりガラス板にけがき痕を形成している状態を示す概念図であり、(C)は冷却媒体によりけがき痕を冷却している状態を示す概念図である。

【図7】第4実施例の概念図である。

【図8】第4実施例の異なる方向からみた概念図である。

\*

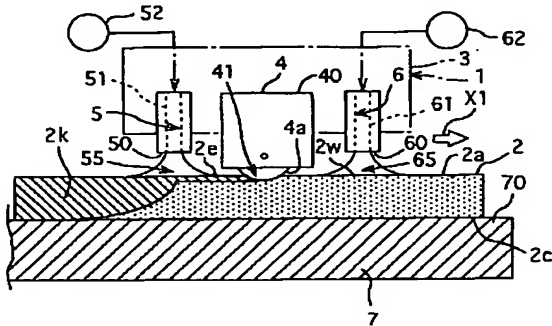
\*【図9】第5実施例の概念図である。

【図10】第6実施例の概念図である。

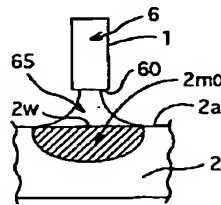
【符号の説明】

図中、1は切断装置、2はガラス板、2eはけがき痕、2rは浅溝、3は基部、4は傷創成手段、41は超硬ローラ、48はダイシングブレード、5は冷却媒体接触手段、6は加熱手段を示す。

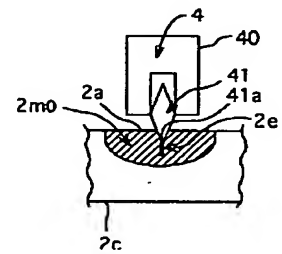
【図1】



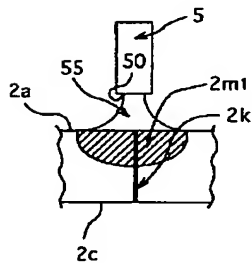
【図2】



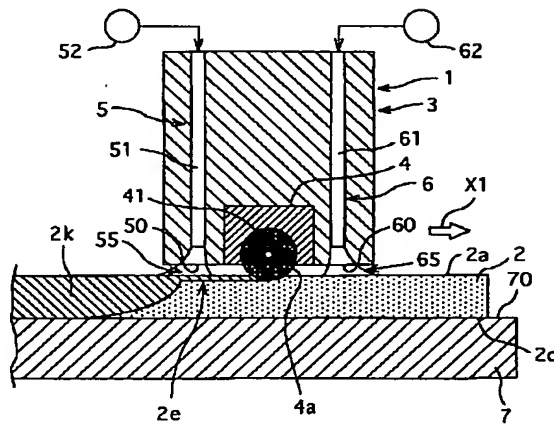
【図3】



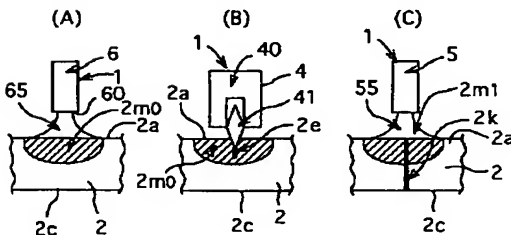
【図4】



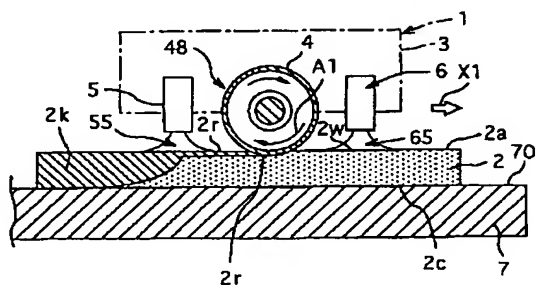
【図5】



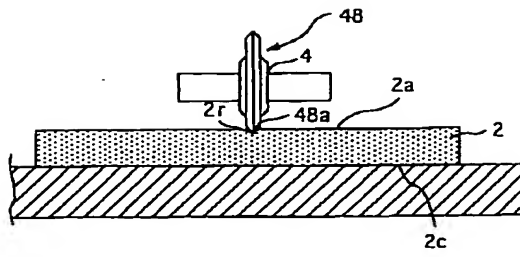
【図6】



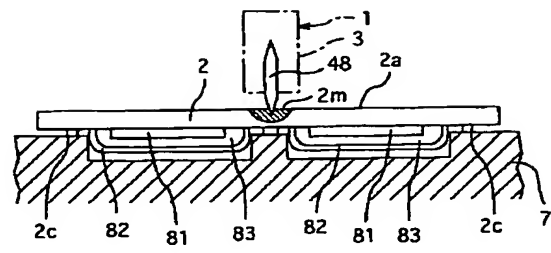
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

